



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MO2003 A 000112



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

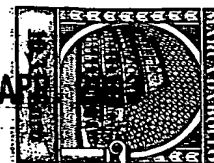
Roma, li

15 MAR. 2004

IL FUNZIONARIO

Elena Marinelli

Sig.ra E. MARINELLI



A. RICHIEDENTE

1) Denominazione C.R.P. TECHNOLOGY S.R.L. SR
 Residenza MODENA (MO) codice 02232130365

2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome BRUNACCI Marco ed altri cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza MODIANO GARDI PATENTS
 via Giardini n. 605 città MODENA cap 41100 (prov) MO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via ***** n. _____ città ***** cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

"MISCELA DI POLVERI SINTERIZZABILI PER PROTOTIPAZIONE RAPIDA".

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒ SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

INVENTORI DESIGNATI cognome nome

cognome nome

1) CEVOLINI Franco 3) _____

2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
1) _____	_____	_____	_____	_____	_____
2) _____	_____	_____	_____	_____	_____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Doc.	n. es.	PROV	n. pag.	DESCRIZIONE	SCIOGLIMENTO RISERVE Data N° Protocollo
Doc.1)	<u>1</u>	<u>PROV</u>	<u>10</u>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)	_____
Doc.2)	<u>0</u>	<u>PROV</u>	<u>00</u>	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)	_____
Doc.3)	<u>1</u>	<u>RIS</u>	_____	lettera d'incarico, procura o riferimento a procura generale	_____
Doc.4)	<u>0</u>	<u>RIS</u>	_____	designazione inventore	_____
Doc.5)	<u>0</u>	<u>RIS</u>	_____	documenti di priorità con traduzione in italiano	_____
Doc.6)	<u>0</u>	_____	_____	autorizzazione o atto di cessione	_____
Doc.7)	<u>0</u>	_____	_____	nominativo completo del richiedente	_____

8) attestati di versamento, totale Euro Centosessantadue/69

obbligatorio

COMPILATO IL 18 04 2003 FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) Dott. Ing. Marco Brunacci

CONTINUA S/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA S/NO SI

CAMERA DI COMMERCIO, INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI

MODENA

codice 36

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DOMANDA

MO2003A000112

Reg. A

L'anno DUEMILATREil giorno DICIOTTOdel mese di APRILE

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Antonietta Mauro



L'UFFICIALE ROGANTE

Roberto Pauli

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA **MO2003A000112** REG. ADATA DI DEPOSITO **18.04.2003**

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE(I)

Denominazione **C.R.P. TECHNOLOGY S.R.L.**Residenza **MODENA (MO)**

D. TITOLO

"MISCELA DI POLVERI SINTERIZZABILI PER PROTOTIPAZIONE RAPIDA".

Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Il presente trovato si riferisce ad una miscela di polveri sinterizzabili per prototipazione rapida comprendente una base polimerica in polvere e materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microscaglie, eventualmente addizionata con materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microsfele, alluminio in polvere e/o grafite in polvere.

MODIANO GARDI PATENTS
Via Carducci, 825 - 41102 Modena (Italy)
Tel. (059) 587.570 - Telefax (059) 555.102

M. DISEGNO N. 1



Descrizione di Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:
"MISCELA DI POLVERI SINTERIZZABILI PER
PROTOTIPAZIONE RAPIDA".

A nome: C.R.P. TECHNOLOGY S.R.L., una società costituita ed
esistente secondo la legge italiana, avente sede in 41100 MODENA.

Inventore designato: CEVOLINI Franco.

Depositato il: 18 APR. 2003 n. M02003A000112

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto una miscela di polveri sinterizzabili per
prototipazione rapida, in particolare per processi SLS (Selective Laser
Sintering).

Come noto la prototipazione rapida (Rapid Prototyping) è una tecnica
sviluppata in tempi piuttosto recenti che consente di ottenere in modo
automatico il prototipo di un componente meccanico, a partire dal relativo
disegno CAD, in tempi brevi e con costi relativamente contenuti,
indipendentemente dalla geometria del pezzo stesso.

Il prototipo ottenuto può essere impiegato, in sostituzione del componente
reale, nello svolgimento di prove, ad esempio, di tipo fotoelastico così da
determinare le caratteristiche meccaniche del componente stesso.

E' altresì noto che esistono diverse tecnologie di prototipazione rapida che
prevedono, comunque, la sovrapposizione di una pluralità di strati di
materiale resi solidali tra loro ad ottenere un modello, eventualmente in
scala, del componente reale.

Tali tecnologie si differenziano per la modalità con cui viene eseguita
l'applicazione degli strati di materiale durante la costruzione del prototipo;



in particolare, ogni tecnologia è basata su un diverso principio fisico che determina la natura e lo stato di aggregazione finale dei materiali impiegati.

Il processo di prototipazione rapida si articola in varie fasi: inizialmente il componente oggetto di studio deve essere disegnato con l'ausilio di un modellatore tridimensionale, solido o superficiale, così da ottenere un modello CAD tridimensionale, che viene successivamente convertito in un formato leggibile dalla macchina di prototipazione, generalmente un formato STL (da Stereolithography).

Questa conversione consiste nell'approssimare la superficie del modello con una pluralità di triangoli giustapposti, tra loro accostati in modo da ricoprire tutta la suddetta superficie.

Il modello nel formato STL viene sezionato dal software che gestisce la macchina di prototipazione rapida con una pluralità di piani paralleli e distanziati da un opportuno spessore.

Ogni piano rappresenta uno degli strati di materiale che la macchina, successivamente, sovrappone; gli strati contigui si saldano tra loro già durante la costruzione del prototipo.

Infine, è possibile sottoporre il prototipo ottenuto ad operazioni di pulizia e di finitura, ovvero a trattamenti di altra natura.

Una delle tecnologie note di prototipazione rapida è costituita, ad esempio, dal cosiddetto metodo SLS (Selective Laser Sintering), che si basa sul consolidamento delle polveri attraverso un processo di sinterizzazione ottenuto mediante l'impiego di un laser.

La macchina impiegata per realizzare il suddetto metodo è costituita, essenzialmente, da una piattaforma mobile verticalmente sulla quale viene



depositata la polvere, mantenuta all'interno della macchina ad una temperatura appena inferiore al punto di fusione, a costituire uno strato di spessore uniforme che viene colpito dal laser solo in corrispondenza della zona che individua la corrispondente sezione del modello da realizzare, provocandone la sinterizzazione.

Successivamente la piattaforma si abbassa di un tratto corrispondente allo spessore di materiale depositato ed un nuovo strato di polvere viene sovrapposto al precedente e sinterizzato come sopra esposto, in modo da solidificarsi e da fare presa sullo strato sottostante.

Il procedimento viene ripetuto fino ad ottenere il modello completo.

Il materiale attualmente impiegato nei processi di prototipazione rapida e, in particolare, nel metodo SLS è costituito, generalmente, da una miscela di polveri di tipo poliammidico eventualmente addizionate con polveri di varia natura aventi effetto di rinforzo.

I modelli ottenuti con l'impiego di tale materiale, pur essendo di una qualità più che soddisfacente, presentano contenuti moduli elastici e ridotti carichi di rottura.

Nel corso di recenti studi finalizzati allo sviluppo di nuovi materiali sinterizzabili che consentano di ottimizzare le caratteristiche meccaniche dei modelli realizzati mediante la prototipazione rapida si è riscontrato che introducendo alluminio in polvere alla suddetta miscela si ottengono incrementi del carico di rottura dei modelli ottenuti.

Tuttavia, le miscele di polveri sinterizzabili note sono suscettibili di ulteriori perfezionamenti mirati, in particolare, al miglioramento delle caratteristiche di resistenza meccanica dei modelli fabbricati.



Compito precipuo del presente trovato è quello di realizzare i suddetti perfezionamenti.

Alla luce di questo compito e di altri scopi che appariranno più evidenti in seguito, viene fornita, in accordo con la presente invenzione, una miscela di polveri sinterizzabili per la prototipazione rapida comprendente una base polimerica in polvere, caratterizzata dal fatto che comprende materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microscaglie.

La base polimerica è, preferibilmente, di tipo poliammidico e può comprendere, ad esempio, nylon.

Il suddetto materiale vetroso è costituito, preferibilmente, da silice amorfa solidificata sotto forma di microscaglie, anche dette "flakes", che possono presentare spessore sottile (dell'ordine di grandezza di alcuni micron) ed uniforme ed il bordo irregolare.

Le dimensioni delle microscaglie sono, comunque, compatibili con la granulometria media della miscela.

La miscela può comprendere, inoltre, materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microsfele, alluminio in polvere e grafite in polvere.

Il materiale vetroso sotto forma di microsfele è costituito, preferibilmente, da silice amorfa.

Utilmente, la grafite in polvere consente di rendere più compatti gli strati di miscela che vengono depositati e solidificati durante il processo di prototipazione rapida.

Inoltre, la grafite consente di ottenere un modello avente colorazione scura.

La base polimerica, il materiale vetroso sotto forma di microscaglie, il materiale vetroso sotto forma di microsfele, l'alluminio in polvere e la



grafite in polvere sono presenti nelle seguenti quantità, indipendenti le une dalle altre, espresse come percentuali del peso complessivo della miscela: base polimerica tra 20% e 90%; materiale vetroso sotto forma di microscaglie tra 0,1% e 70%; materiale vetroso sotto forma di microsfele tra 0% e 70%; alluminio in polvere tra 0% e 70%; grafite in polvere tra 0% e 40%.

Secondo le usuali metodologie operative, la miscela secondo il trovato viene preparata all'interno di betoniere nelle quali vengono introdotte le opportune quantità dei vari componenti.

La miscela così ottenuta è pronta all'uso e può, quindi, alimentare le convenzionali macchine di prototipazione rapida, in particolare le macchine per l'attuazione del metodo SLS.

Utilmente, tale miscela può essere applicata in tutti i tradizionali settori di impiego della prototipazione rapida, quali ad esempio quelli di fabbricazione di parti di veicoli, elettrodomestici, oggetti di design o altro.

Vantaggiosamente, si è verificato con prove di laboratorio che i modelli realizzati con la miscela secondo il trovato presentano una resistenza meccanica maggiore rispetto ai prototipi ottenuti con i materiali tradizionali, sia a temperatura ambiente che a temperature elevate.

Inoltre, si sono riscontrati sensibili incrementi del modulo elastico e del carico di rottura del materiale.

Il carico di rottura del materiale ottenuto sinterizzando la miscela oggetto del presente trovato, infatti, è dell'ordine di grandezza di 51 MPa, mentre il carico di rottura dei materiali convenzionalmente impiegati nella prototipazione rapida è dell'ordine di grandezza di 47 MPa.



I seguenti esempi vengono forniti a solo scopo illustrativo della presente invenzione e non devono essere intesi in senso limitativo nell'ambito della presente invenzione, come risulta definito dalle accluse rivendicazioni.

ESEMPIO 1

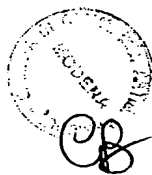
Una prima miscela di polveri sinterizzabili per la prototipazione rapida ottenibile dai seguenti componenti:

base polimerica	40%
materiale vetroso sotto forma di microscaglie	20%
materiale vetroso sotto forma di microsfele	20%
alluminio in polvere	20%
grafite in polvere	0%.

ESEMPIO 2

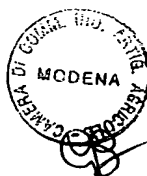
Una seconda miscela di polveri sinterizzabili per la prototipazione rapida ottenibile dai seguenti componenti:

base polimerica	45%
materiale vetroso sotto forma di microscaglie	15%
materiale vetroso sotto forma di microsfele	20%
alluminio in polvere	15%
grafite in polvere	5%.



RIVENDICAZIONI

- 1) Miscela di polveri sinterizzabili per prototipazione rapida comprendente una base polimerica in polvere, caratterizzata dal fatto che comprende materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microscaglie.
- 2) Miscela secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica è di tipo sostanzialmente poliammidico.
- 3) Miscela secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica poliammidica comprende nylon.
- 4) Miscela secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto materiale vetroso è costituito da silice amorfa.
- 5) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che comprende materiale di tipo sostanzialmente vetroso sotto forma di microsfele.
- 6) Miscela secondo la rivendicazione 5, caratterizzata da fatto che detto materiale vetroso è costituito da silice amorfa.
- 7) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che comprende alluminio in polvere.
- 8) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che comprende grafite in polvere.
- 9) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica è presente in quantità comprese tra 20% e 90% in peso.
- 10) Miscela secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica è presente in quantità comprese tra 35% e 50% in peso.
- 11) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni,



caratterizzata dal fatto che detto materiale vetroso sotto forma di microscaglie è presente in quantità comprese tra 0,1% e 70% in peso.

12) Miscela seconda la rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che detto materiale vetroso sotto forma di microscaglie è presente in quantità comprese tra 10% e 25% in peso.

13) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detto materiale vetroso sotto forma di microsfele è presente in quantità comprese tra 0% e 70% in peso.

14) Miscela secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che detto materiale vetroso sotto forma di microsfele è presente in quantità comprese tra 15% e 25% in peso.

15) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detto alluminio in polvere è presente in quantità comprese tra 0% e 70% in peso.

16) Miscela secondo la rivendicazione 15, caratterizzata dal fatto che detto alluminio in polvere è presente in quantità comprese tra 10% e 25% in peso.

17) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta grafite in polvere è presente in quantità comprese tra 0% e 40% in peso.

18) Miscela secondo la rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che detta grafite in polvere è presente in quantità comprese tra 0% e 10% in peso.

19) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica, detto materiale vetroso sotto forma di microscaglie, detto materiale vetroso sotto forma di



MODIANO GARDI PATENTS
Dr. Ing. Marco Brunacci
Dr. Ing. Simona Cosenza
Dr. Ing. Stefania Fiorini
Dott. Ing. Nemo Zanotti
Carlo Venturoli
Via Giardini n. 605
41100 Modena (Italy)
Tel. 059-357570
Fax. 059-355162
E-mail: modiano.gardi@modiano.com

microsfere, detto alluminio in polvere e detta grafite in polvere sono presenti nelle seguenti quantità

base polimerica	40%
materiale vetroso sotto forma di microscaglie	20%
materiale vetroso sotto forma di microsfere	20%
alluminio in polvere	20%
grafite in polvere	0%.

20) Miscela secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta base polimerica, detto materiale vetroso sotto forma di microscaglie, detto materiale vetroso sotto forma di microsfere, detto alluminio in polvere e detta grafite in polvere sono presenti nelle seguenti quantità

base polimerica	45%
materiale vetroso sotto forma di microscaglie	15%
materiale vetroso sotto forma di microsfere	20%
alluminio in polvere	15%
grafite in polvere	5%.

21) Uso di una miscela di polveri sinterizzabili per prototipazione rapida, secondo una o più delle precedenti rivendicazioni e secondo quanto descritto ed illustrato agli scopi specificati.

Modena, 18.04.2003

Per incarico
Dott. Ing. Marco Brunacci

